

# **Organización de la enseñanza y las prácticas docentes, en asignaturas experimentales, a través de un nuevo programa de estudio.**

Eje 5. Docencias. Condiciones del trabajo docente, organización de la enseñanza y el trabajo académico:  
limitaciones y experiencias de transformación.

Modalidad de trabajo: Reseñas de Investigación

**Lafuente, Leticia<sup>1</sup>**  
**Ponzinibbio Agustín<sup>2</sup>**

1 Departamento de Química. Facultad de Ciencias Exactas, UNLP/  
Departamento de Ciencia y Tecnología, UNQ. Argentina. leti.lafuente@gmail.com  
2 Departamento de Química. Facultad de Ciencias Exactas. Argentina. UNLP.

## **RESUMEN**

La organización de la enseñanza en las asignaturas experimentales requiere un trabajo docente particular. Las prácticas docentes que se realizan no son las habituales y se requiere de un ordenador para poder llevar a cabo un buen proceso de enseñanza aprendizaje. Proponemos como articulador entre prácticas docentes y herramienta didáctica para los

alumnos al programa de estudio de la asignatura. En el presente trabajo reflexionamos sobre esta posibilidad y presentamos una encuesta realizada a los exalumnos de la materia Trabajos Experimentales en Química Orgánica II acerca de su experiencia sobre estos temas.

**PALABRAS CLAVE: ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA, PROGRAMAS, PRÁCTICAS  
DOCENTES, ASIGNATURAS EXPERIMENTALES**

## **1. INTRODUCCIÓN**

En la Facultad de Ciencias Exactas se dictan algunas asignaturas con contenidos experimentales en su totalidad. Estas materias son particulares, ya que se desarrollan a través de prácticas de laboratorio continuas y constantes con una alta carga horaria, superior a las 10 horas semanales. Esta particularidad lleva a múltiples reflexiones sobre las prácticas docentes y la organización de la enseñanza. Recientemente iniciamos un trabajo docente para estudiar los vínculos entre programas de estudio y prácticas docentes en estas asignaturas. En particular en esta presentación nos ocuparemos de la materia Trabajos Experimentales en Química Orgánica II.

Para contribuir a profundizar al mejoramiento de la enseñanza de la asignatura Trabajos Experimentales en Química Orgánica II, a partir de una mayor articulación de la propuesta

pedagógica de la asignatura con el perfil del egresado, nos hemos propuesto rediseñar el programa de la asignatura. Para lograr esto hemos propuesto identificar el eje de contenidos de la asignatura que se desprende del plan de estudio y realizar un proceso de selección y ordenamiento de los contenidos que se enmarque en los alcances profesionales de la Licenciatura en Química. Además, hemos planteado el nuevo diseño de los lineamientos metodológicos para el desarrollo de la enseñanza coherentes con la nueva propuesta curricular elaborada. Puntualmente, ponemos en tensión la intervención de los auxiliares docentes y proponemos formas alternativas de intervención desde su rol.

También buscamos promover la reflexión de otros docentes de la orientación Química Orgánica para analizar colectivamente la propuesta de innovación que nos hemos planteado.

Los Planes y Programas de estudio funcionan como un ordenador institucional, aspecto que dificulta la incorporación de la dimensión didáctica a la tarea educativa (Díaz Barriga, 1999). En este sentido se debe rever el Programa de la asignatura problematizada y evaluar como aporta y de qué manera a las características del perfil del egresado y cuáles de estas características pueden ser potenciadas por la asignatura. La elaboración de una propuesta metodológica resulta de la síntesis de una serie de fundamentaciones, opciones y adecuaciones a la realidad que el docente realiza. Desde la didáctica se puede afirmar que esta disciplina elabora principios y propuestas metodológicas, pero que la selección y organización de las actividades de aprendizaje es una responsabilidad especial del docente. Es así como se visualiza la necesidad de articular la propuesta metodológica de una asignatura con las prácticas docentes cotidianas. Es un desafío realizar un programa de estudio que aborde estas dimensiones complementándolas, ser a la vez un ordenador institucional, una guía organizacional de la enseñanza y las prácticas docentes y una herramienta didáctica para los alumnos.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

La asignatura Trabajos Experimentales en Química Orgánica II es una materia obligatoria de la carrera Licenciatura en Química, específicamente en la orientación Química Orgánica. Está ubicada en el primer cuatrimestre del quinto año, teniendo como asignaturas correlativas Trabajos Experimentales en Química Orgánica I y Análisis Orgánico, materias obligatorias de la orientación.

La Licenciatura en Química fue una de las primeras carreras que se dictaron en la Universidad Nacional de La Plata entrando en vigencia en 1897 y continuando hasta el presente. En el año 2001 comenzó a regir un nuevo Plan de estudio, cuyos objetivos, entre otros, era disminuir la duración promedio de la carrera y lograr un menor índice de deserción de alumnos. Para lograr dichos objetivos se eliminaron todas las materias anuales, que pasaron a ser dos asignaturas cuatrimestrales, por ejemplo: la materia de primer año Introducción a la Química anteriormente anual, se dividió en Introducción a la Química y Química General. También se cambió la evaluación de todas las materias: se pueden aprobar por promoción, mediante la aprobación de dos parciales con un promedio de nota mayor o igual a seis puntos entre ellos (y con un mínimo de cada uno de cinco con cincuenta puntos) y con una asistencia tanto a las clases teóricas como a los trabajos prácticos y seminarios mayor al ochenta por ciento. En este sentido, es importante decir que, si bien la asignatura Trabajos Experimentales en Química Orgánica II se encuentra en el Plan de estudio de la carrera Licenciatura en Química desde el año 1981, a partir del año 2001 pasó de ser una materia

anual a una materia cuatrimestral y se creó la asignatura Trabajos Experimentales en Química Orgánica III, asignatura correlativa a la II, que para los alumnos del Plan 2001 es obligatoria.

La asignatura Trabajos Experimentales en Química Orgánica II forma parte de la División Química Orgánica que está compuesta por dos profesores titulares, dos profesores asociados y varios profesores adjuntos, quienes rotan generalmente cuatrimestre a cuatrimestre de materia. La División es la encargada de llevar a cabo las clases de catorce asignaturas del Departamento de Química. La asignatura generalmente tiene año a año una cantidad de alumnos que varía entre cuatro y diez. Como la metodología que se lleva a cabo es pura y exclusivamente experimental, es necesario aproximadamente un docente cada tres alumnos. A diferencia de otras cátedras, la carga horaria es muy alta (catorce horas semanales) y se divide en dos días de siete horas y no tiene asignado a un profesor titular. La cátedra también está compuesta por dos jefes de trabajos prácticos y dos Ayudantes diplomados que se reparten entre los dos días de clases.

El modelo actual vigente del programa de estudio tiene un orden lineal. En el modelo lineal, “el contenido se presenta en unidades que tienen un valor equivalente. Solo se diferencia por la información que ofrecen. Cada unidad temática continúa a la otra siguiendo un orden necesario por las posibilidades de enseñanza y de aprendizaje. Los contenidos se incorporan sucesivamente sin variar, necesariamente, en el nivel conceptual o de complejidad.

La asignatura se lleva a cabo como una continuación de Trabajos Experimentales I. Se presenta a un equipo conformado por dos alumnos o individualmente y se le asigna una síntesis orgánica que se estima, se llevará a cabo en cinco o seis clases. Luego, se procede a la búsqueda bibliográfica, que consiste en utilizar diferentes buscadores electrónicos a los que tiene acceso la Facultad de Ciencias Exactas. Las síntesis orgánicas elegidas por los docentes corresponden en su mayoría a tesis doctorales realizadas en el Centro de Estudios de Compuestos Orgánicos (Cedecor), cuyos miembros son docentes de la División Química Orgánica y son los encargados de llevar a cabo las clases de esta asignatura. Es por esto que hay una estrecha relación con la investigación que se lleva a cabo en el Centro y el cumplimiento con el Programa de la materia. Esta costumbre es beneficiosa si se piensa que, en caso de no tener los materiales o reactivos necesarios en la cátedra, los doctorandos, investigadores y personal de apoyo del Centro pueden facilitarlos. Pero, por otro lado, también se recae a veces en disminuir el tiempo dedicado a la búsqueda bibliográfica ya que se encuentran fácilmente en las tesis doctorales, y consecuentemente el trabajo de identificación de temas y problemas por parte de los estudiantes en esta literatura científica se ve disminuido.

Hasta aquí presentamos una descripción detallada de la asignatura, su historia, organización y prácticas docentes habituales. Con el propósito de desarrollar el nuevo programa, llevamos a cabo una indagación teórica sobre los vínculos entre didáctica y planificación docente haciendo foco en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.

Las investigaciones realizadas en las últimas décadas acerca de la didáctica en general y en el campo de la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales en particular, sugieren atender a una serie de aspectos al momento de diseñar y planificar las propuestas de cátedra que incluirán no solo la selección de contenidos sino también las estrategias didácticas a implementar en el aula para llevarlos a cabo, acordes a los objetivos planteados (Ramírez y Mancini, 2017). Los aspectos a tener en cuenta se resumen a continuación:

I. Considerar las ideas de los estudiantes respecto a la temática a estudiar: la indagación de las ideas previas es una situación que merece ser tomada en cuenta en los diferentes momentos que conforman la propuesta de clase: en la planificación y en las actividades que se concretan, para poder comprender, entre otras cosas, los errores más frecuentes. Estas equivocaciones muchas veces vienen de las ideas o supuestos que asumen los estudiantes respecto del contenido a desarrollar en la clase y no pueden

entenderse como simples equivocaciones en el aprendizaje de los tópicos científicos ya que conforman auténticas redes de conceptos interrelacionados de modo organizado y coherente que se caracterizan por persistir durante muchos niveles educativos.

II. Seleccionar problemas actuales y del entorno cotidiano (Contextualizar la ciencia): las autoras Alicia Massarini y Adriana Schnek aseguran que los contenidos deben ser contextualizados y que tenemos que pensar de qué manera podríamos problematizar los contenidos para volverlos significativos a los intereses de los estudiantes. Para eso será conveniente focalizar la atención en nuestra realidad social local y regional, seleccionando temas relevantes en los que intervienen la tecnociencia y sus productos (Massarini y Schnek, 2015). Es difícil articular este aspecto con la asignatura problematizada, aunque se puede llegar a pensar que los temas que orientan nuestras prácticas que están estrechamente relacionados con la investigación y con la salida laboral próxima de los estudiantes puede llegar a ser un contexto interesante a darles a los estudiantes. El enfoque basado en el contexto implica transferir modelos a situaciones reales y tomar decisiones; podría ser empleado al abordar conceptos científicos con cierta relevancia social. El tratamiento de cuestiones sociocientíficas en las aulas incentiva la búsqueda bibliográfica en los estudiantes, el análisis crítico entre pares, desarrolla la argumentación y facilita la toma de decisiones: estrategias que lo capacitan para actuar como ciudadano en ámbitos tanto científicos como sociales. (Ramírez y Mancini, 2017).

III. Enseñar conocimientos científicos acorde con la epistemología actual: Las necesidades sociales actuales son muy diferentes a las de las décadas pasadas y la educación como hecho humano y social por excelencia, debe dar respuesta a las mismas, en busca de un horizonte más amplio y un nuevo concepto pedagógico que lleve a cada persona a descubrir, despertar e incrementar sus posibilidades creativas. De acuerdo con este enfoque es que se propone en este trabajo realizar una retrospectiva del trabajo docente, tanto como de los objetivos y contenidos del Programa de Estudio de la asignatura Trabajos Experimentales en Química Orgánica II de la orientación Química Orgánica de la Licenciatura e Química de la Facultad de Ciencias Exactas.

IV. Enseñar y aprender a “hablar ciencia”: Docentes y estudiantes deben compartir significados partiendo de diferentes capacidades (Galagovsky et al, 2001). Los docentes deben revisar los denominados obstáculos epistemológicos que en ocasiones dificultan la comunicación en el aula. El lenguaje es propio de cada disciplina y si bien podemos pensar que estos son cuestiones de otras áreas y no de este campo, no es del todo cierto. Las habilidades de argumentación, de observación y descripción, de planteo de hipótesis, refutación y aceptación de las mismas y de la justificación, debieran ser planificadas explícitamente en nuestras prácticas. Este aspecto contextualizado en la asignatura problematizada se puede ver en el análisis de fuentes bibliográficas y en la realización de un informe de laboratorio. En este sentido, el docente juega un papel de guía y mediador siendo importante que tenga claridad en el uso y definición de términos de su especialidad.

V. Crear una organización abierta y participativa: “si tenemos la profunda convicción de que las prácticas de la enseñanza tienen que escapar de los sesgos hegemónico de la didáctica clásica y ser reinventadas, no alcanza con los esfuerzos aislados de docentes o cátedras, por más dedicados que sean, por más memorables que resulten sus prácticas o por más que logren constituirse como colectivos especializados. Tal vez haya llegado la hora de construir un movimiento que resista la inercia instalada en las instituciones y defina nuevas reglas. Seguramente será un ejercicio de experimentación, pero aun así nos permitirá ver hasta donde somos capaces de llegar” (Maggio. 2018).

Se espera que la construcción de un nuevo Programa de la asignatura contribuya a la romper con la rigidez de las clases tradicionales de esta materia y conlleve a una reflexión crítica grupal. Esto supone también la intervención y los aportes de los docentes colegas, uno de los objetivos principales de este trabajo. En este caso en particular, se podría llegar a utilizar este Programa como una guía para los docentes y futuros docentes de la asignatura. Además, se pretende que la revisión de un Programa y la contextualización con el perfil del egresado que se espera y los alcances profesionales también logre concientizarnos a todo el equipo docente de lo contraproducente del “hacer docente” aislado.

Para dar continuidad al proyecto de reformulación del programa decidimos realizar una indagación sobre los vínculos de los alumnos con los programas de estudio, en general en su carrera y en particular con la asignatura en estudio. A través de una encuesta recabamos valiosa información que nos servirá como insumo, junto al estudio teórico precedente, para concluir con nuestro proyecto.

La encuesta se dividió en tres partes. La primera parte consistió en indagar sobre el año en que habían cursado y rendido la materia y qué plan de la carrera habían cursado. Por otro lado, se preguntó sobre los programas de las materias en general en toda la carrera: si habían sido utilizados para llevar a cabo la cursada, para preparar exámenes finales o parciales y su opinión a lo vinculado con la importancia de las diferentes partes que debe tener un programa de una materia. Por último, se indagó sobre el programa de la materia problematizada, con el fin de obtener información sobre dicho programa actual, su opinión sobre el contenido, la organización y evaluación.

Se envió el formulario a 83 exalumnos de la materia, de los cuales respondieron la encuesta 61. En las primeras dos filas de la tabla 1 se muestran los datos obtenidos y los años de cursada, respecto al año del plan de la Licenciatura en Química.

Tabla 1

	Plan					
	1987		2001		2013	
Cantidad respuestas	14		36		11	
Años de cursada	1999-2007		2004-2018		2015-2019	
<i>Generales</i>	Si	No	Si	No	Si	No
¿Tuviste acceso a los programas de las materias a lo largo de tu carrera?	100%	-	80%	20%	90%	10%
¿Utilizaste programas de la materia a	10%	90%	10%	90%	-	100%



la hora de preparar exámenes parciales?						
¿Utilizaste los programas de las materias cuando preparaste los exámenes finales? <sup>1</sup>	72%	28%	40%	40%	36%	34%
¿Consideras importante contar con el programa de las materias?	100%	-	100%	-	100%	-
<i>De la asignatura</i>						
¿Tuviste acceso al programa de la materia?	35%	65%	22%	78%	30%	70%
¿Tuviste acceso al programa de la materia?	35%	65%	22%	78%	30%	70%

Además, en la tabla 1 se muestran los porcentajes de las respuestas sobre los programas de las materias en general para todas en la carrera. Como se puede observar, la mayoría de los alumnos ha tenido alguna vez acceso a un programa de una materia de la carrera. Cabe destacar que se ha considerado como respuesta positiva a los alumnos que respondieron “casi nunca”. Por otro lado, en los tres grupos de exalumnos se puede observar que no han utilizado el programa de la materia para preparar un examen parcial, pero si para preparar un examen final. En este punto se logra ver una marcada división entre el plan 1987 y los planes del 2001 y 2013, donde ya está incluido el sistema de promoción para la aprobación de todas las materias de la carrera.

Respecto al último ítem de la tabla 1, donde se indaga sobre el programa de la materia problematizada, se puede ver que los tres planes tienen en común el limitado acceso a este de parte de los alumnos.

En segundo lugar, como se dijo anteriormente se les ha preguntado a los exalumnos acerca de la relevancia de la información que contiene el programa de la materia. Para ello, se clasificó esta información en tres ítems. En primer lugar, respecto a lo organizacional de la materia (tabla 2, a.), luego en los contenidos (tabla 2, b.) y por último respecto a la información vinculada al desarrollo experimental de la materia (tabla 2, c.). Las respuestas se clasificaron según el plan de estudio cursado de los alumnos indagados. De los 11 alumnos del plan 2013 que respondieron a la encuesta, la mayoría consideró muy importante la descripción de la metodología de evaluación y la descripción de contenidos mínimos, respecto a lo organizacional de la materia. Además, se destaca que gran parte de los encuestados a puesto énfasis en la importancia que tiene destacar los vínculos entre la formación académica y las competencias laborales.

Del grupo de exalumnos encuestados, 36 cursaron la materia en el plan 2001. Si bien la mayoría de los ítems fueron evaluados como importantes a la hora de rediseñar el programa de la materia problematizada, la organización de los individuos y su rol en las prácticas en el trabajo experimental, tanto como la descripción general del laboratorio, sus instalaciones, equipamiento, etc. han sido calificadas como lo menos relevante a la hora de armar un programa, respecto al desarrollo experimental. Por otro lado, al igual que el grupo encuestado del plan 2013, ha sido considerado como importante el destaque entre la formación académica y las competencias laborales.

<sup>1</sup> El 20% de los alumnos encuestados del plan 2001 no rindió ningún final durante el transcurso de su carrera. El 30% de los alumnos encuestados del plan 2013, tampoco ha rendido ningún final durante el transcurso de su carrera. Todas las materias del plan 1987 se aprobaban con examen final obligatorio.

Tabla 2

Información contenida en el programa			
Clasificación	a. Organizacional	b. Contenidos	c. Desarrollo experimental
i	Cronograma de actividades	Objetivos	Descripción completa de los trabajos experimentales a desarrollar
ii	Metodología de evaluación	Descripción de contenidos mínimos	Equipamiento necesario y disponible para llevar a cabo la cursada
iii	Plantel docente: clasificación de sus actividades y responsabilidades	Ejes conceptuales que atraviesan las unidades	Diseño experimental en función de contenidos
iv	Contenidos mínimos y descripciones temáticas por unidad	Relaciones con contenidos de otras asignaturas experimentales previas	Descripción de destrezas y aprendizajes adquiridos en función de trabajos experimentales a desarrollar
v	Reglamento de cursada y de aprobación y promoción	Relaciones con asignaturas teóricas previas y contemporáneas	Condiciones de seguridad laboral, medidas, acciones preventivas
vi		Vínculos entre formación académica y competencias laborales	Conocimientos previos experimentales imprescindibles adquiridos previo al inicio de la cursada
vii			Organización de los individuos y sus prácticas en el trabajo experimental. Trabajo individual, en grupo, roles docentes, no docentes, etc.
viii			Descripción general del laboratorio, sus instalaciones, equipamiento, zonas de acceso libre y restringido, condiciones de seguridad

De los 14 exalumnos encuestados que cursaron el plan 1987 de la Licenciatura en Química, 5 han planteado que casi nunca tuvieron acceso a los programas de las materias, respecto a toda la carrera en general y sólo 2 contestaron que utilizaron los programas durante la preparación de exámenes parciales. La mayoría ha utilizado los programas para el estudio de los exámenes finales y la mayoría considera que es importante o muy importante contar con el programa de las materias al inicio de las cursadas. Entre los aspectos más importantes que debe tener un programa de una materia en general, se han destacado, la descripción temática, didáctica y conceptual de los contenidos mínimos, la bibliografía y la modalidad de evaluación. Puntualmente, respecto al programa de la materia Trabajos experimentales en Química Orgánica, la mayoría ha planteado no haber contado nunca con el programa de la materia. Además, manifestaron que, si bien no ha sido solicitado a los docentes a cargo de la materia, les hubiese gustado contar con el programa. Por otro lado, consideran que los docentes auxiliares del curso tampoco contaron con dicho programa. Solo 2 exalumnos tuvieron el programa durante el curso y 3 al finalizar el curso.

En relación con lo organizacional de la materia, la mayoría de los exalumnos que cursaron esta materia del plan 1987 consideran muy relevante, dentro de todos los contenidos que pueden abordarse en un programa, la descripción de los contenidos mínimos, la metodología de evaluación y

el reglamento de cursada y de aprobación o promoción. Respecto a los contenidos de la materia que el programa debería abordar, los objetivos y la descripción los contenidos mínimos han sido marcados como muy relevantes.

En cuanto al desarrollo experimental de la materia, los exalumnos han destacado que sería muy relevante contar, en el programa, con la descripción de las condiciones de seguridad laboral, medidas y acciones preventivas. Además, se ha puntuado como muy importante la descripción de destrezas y aprendizajes adquiridos en función de trabajos experimentales a desarrollar.

### **3. CONCLUSIONES**

Iniciamos un trabajo de intervención con el objetivo de generar un nuevo programa de una asignatura de exclusivas prácticas experimentales. Decidimos conceptualizar el mismo a través de las siguientes premisas: ordenador de las prácticas de enseñanza y labor docente y herramienta didáctica para los alumnos. Para ello seleccionamos una serie de premisas teóricas a incluir en la formulación de este nuevo programa y realizamos una encuesta a exalumnos de la asignatura. La encuesta aportó valiosa información sobre el uso de los programas, las expectativas y valoraciones del mismo a lo largo de su carrera y en particular con la asignatura objetivo de este trabajo.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- I. Díaz Barriga, Á. (1999): Docente y Programa. Lo institucional y lo didáctico. Aique. Bs. As
- II. Cordero, S., & Dumrauf, A. G. (2017). Enseñanza de las Ciencias Naturales, ideas previas y saberes de estudiantes: su consideración y abordaje en las situaciones didácticas. Trayectorias Universitarias, 3.
- III. Ramírez, S. M., & Mancini, V. A. (2017). Reflexiones acerca de algunas consideraciones para el diseño de propuestas didácticas en ciencias exactas y naturales en el nivel universitario. Trayectorias Universitarias, 3(5), 11-20.
- IV. Feldman, D. (2012). Una mirada sobre las relaciones entre didáctica y enseñanza. Diálogos Pedagógicos, 10(20), 183-198.
- V. Coombs, P. H. (1985). La crisis mundial de la educación. Barcelona: Península.
- V. Blanco, N. (1994). Teoría y desarrollo del curriculum. Aljibe. Málaga, 1994.
- VI. Coscarelli, M. R. (2010). Curriculum y Proyectos.
- VII. Díaz Barriga, Á. (2005). El docente y los programas escolares. Ediciones Pomares, México.
- VIII. Edelstein, G. y Litwin, E. (1993) "Nuevos debates en las estrategias metodológicas del curriculum universitario" en Revista Argentina de educación. Año XI N° 19, A.G.C.E., Bs. As.
- IX. Meirieu, P. (1998). Frankenstein educador, Laertes. Barcelona.
- X. Pardo Merino, A. y Alonso Tapia, J. (1990): "Motivar en el aula", Madrid, Servicio de publicaciones de la Universidad Autónoma.
- XI. Saez, J. y Nieto, J.M. (1995). "Evaluación de programas y proyectos educativos o de acción social. Directrices para el diseño y ejecución". Revista Universitaria de Pedagogía Social N° 10. XIII. Taba. (1974), Elaboración del currículum, Troquel, Buenos Aires.